



Выращивая вашу прибыль

Освещение теплиц

PHILIPS

Содержание

- 2-3 Суть качественного освещения
- 4-7 Искусственное освещение
- 8-9 Превращая знания в продукцию
- 10 Техническое обслуживание освещения теплиц и срок службы ламп
- 11-22 Продукция
- 23 Продуктовая матрица и сравнительная таблица



Суть качественного освещения

Свет — основа роста растений. Естественный дневной свет — это самый дешевый из возможных источников, но в сельском хозяйстве он не всегда доступен в необходимых количествах. Количество дневного света, необходимого для быстрого роста растений, ограничено в зимний период, в особенности в областях, расположенных между 40 и 80 градусами широты — поэтому в этот период в теплицах для повышения уровня производительности и качества продукции повсеместно используется искусственное освещение.

Philips и освещение теплиц

Компания Philips разрабатывает источники света для освещения теплиц уже многие годы. Чтобы лучше понять, что требуется для теплиц, компания Philips работает в тесном контакте с коммерческими производителями сельскохозяйственной продукции. Чтобы соответствовать особым требованиям, предъявляемым ими, мы создали собственные лаборатории и исследовательские станции; для того, чтобы совершенствовать наши познания в целом, мы также вносим свой вклад в независимые исследования и полевые испытания. Такой подход привел к разработке высокоэффективных ламп, которые были разработаны специально для Ваших нужд.

Роль света

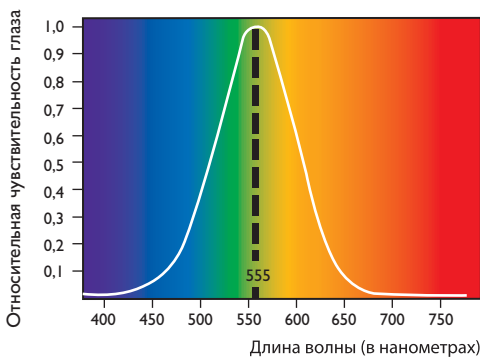
Количество естественного света (глобального излучения) в большинстве случаев измеряется в единицах энергии (джоулях или ваттах) при помощи соляриметра. Для роста растения

используют сравнительно небольшую часть этого излучения — его мы называем ассимиляционным освещением. Большая часть излучения переходит в тепло.

При использовании дополнительного освещения для ускорения роста растений следует убедиться в том, что лампы высокоэффективны и дают именно ассимиляционное освещение, а не производят, например, в основном одно тепло. По мере роста числа свидетельств того, что искусственное освещение способно повысить производительность, всё больше фермеров обращаются к использованию искусственного освещения. В настоящее время оно уже почти повсеместно применяется при выращивании декоративных культур — например, для роз, хризантем и лилий, и всё чаще применяется при выращивании овощей, таких, как томаты, огурцы, сладкий перец и салат. Ожидается, что в будущем использование искусственного освещения будет перенесено на гораздо больший диапазон культур.

Свет для роста

Для человеческого глаза светом является видимая часть спектра электромагнитного излучения. Большая часть осветительных приборов создается для человека. В этом случае интенсивность видимого света выражается в люксах. Люкс — это фотометрическая единица, основанная на средней чувствительности человеческого глаза.

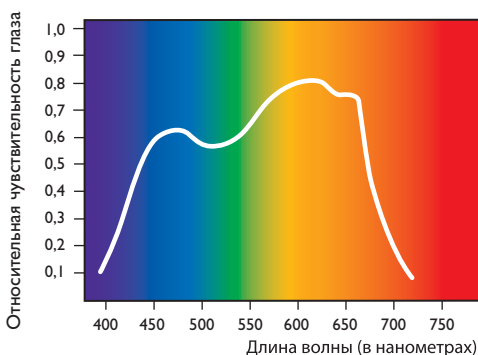


Кривая светочувствительности человеческого глаза

Чувствительность достигает максимума в зеленой/желтой области спектра (555 нанометров) и понижается по мере приближения к большим (красный) и меньшим (синий) длинам волн.

Чувствительность растений к свету полностью отличается от чувствительности человеческого глаза. Свет, необходимый для роста растений, следует определить как множество маленьких частиц, называемых фотонами или квантами. Энергия фотонов может различаться в зависимости от длины волны (цвета излучения). Из одного ватта энергии можно получить в два раза больше красных фотонов, чем синих. Это означает, что, хотя растения и используют синюю и зеленую часть спектра для роста — или фотосинтеза, красную часть спектра они используют гораздо более эффективно.

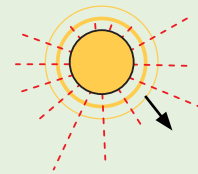
Таким образом, в противовес общепринятому мнению, рост растений определяется не люксами или энергией, а фотонами от синей до красной (400-700 нанометров) части спектра. Это и называется светом для роста!



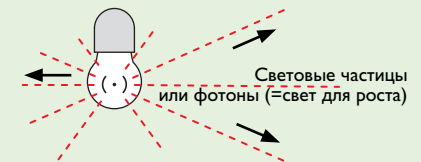
Кривая светочувствительности растений



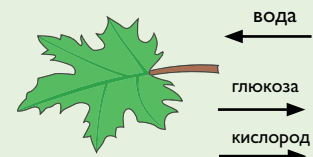
Свет для роста



Источник света в качестве света для роста



Фотосинтез



Пригодность для фотосинтеза

Исследования в университетах и прикладных лабораториях показали, что темп фотосинтеза связан с числом фотонов между 400 и 700 нм — так называемым фотосинтетическим потоком фотонов (Photosynthetic Photon Flux — PPF). Это единственный надежный способ определения пригодности источника света для обеспечения фотосинтеза. Чем выше показатель PPF в расчете на ватт, тем более источник света эффективен для выращивания растений. Вот почему компания Philips указывает на всех производимых ею источниках света, предназначенных для использования в сельском хозяйстве, значение PPF. Оно выражается в микромоль- фотонах в секунду ($\mu\text{mol/s}$). Лампы Philips **MAS-TER** GreenPower специально созданы для обеспечения максимального уровня растительного освещения и обладают наивысшим показателем PPF на ватт мощности среди ламп, используемых в сельском хозяйстве.



Искусственное освещение

Существует несколько способов использования искусственного освещения для ускорения роста и увеличения периода роста коммерческих культур:

- 1 в качестве дополнения к естественному дневному свету, для увеличения уровня ассимиляционного освещения с тем, чтобы повысить интенсивность фотосинтеза и тем самым ускорить рост и повысить качество растений в теплицах (**дополнительное ассимиляционное освещение**).
- 2 для управления световым периодом путем удлинения естественного светового дня при помощи искусственного освещения (**фотопериодическое освещение**).
- 3 Для полной замены дневного света искусственным освещением, позволяющей добиться максимального контроля за климатом (**выращивание без дневного света**).

Компания Philips предлагает широкий ассортимент ламп всех видов дополнительного освещения.

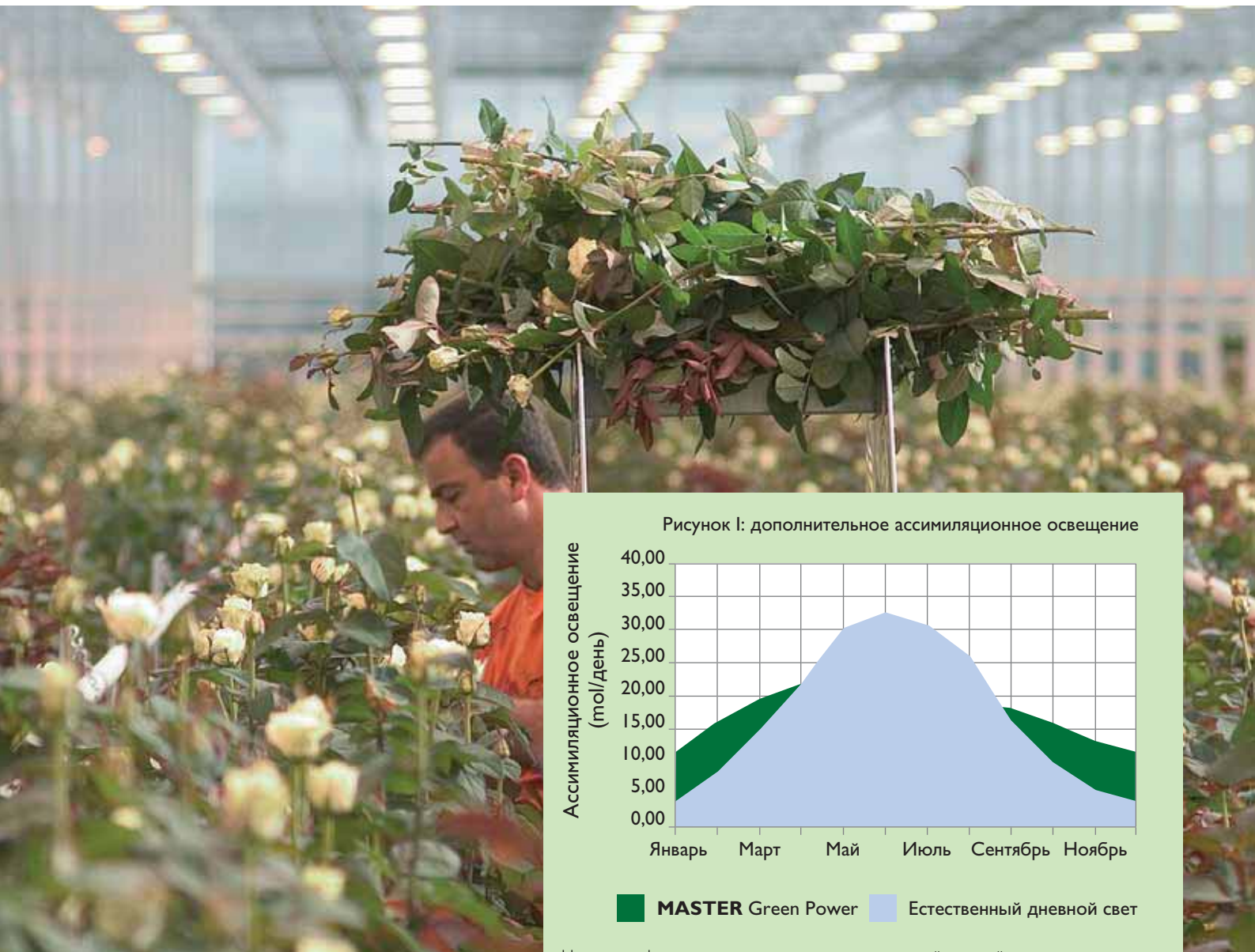
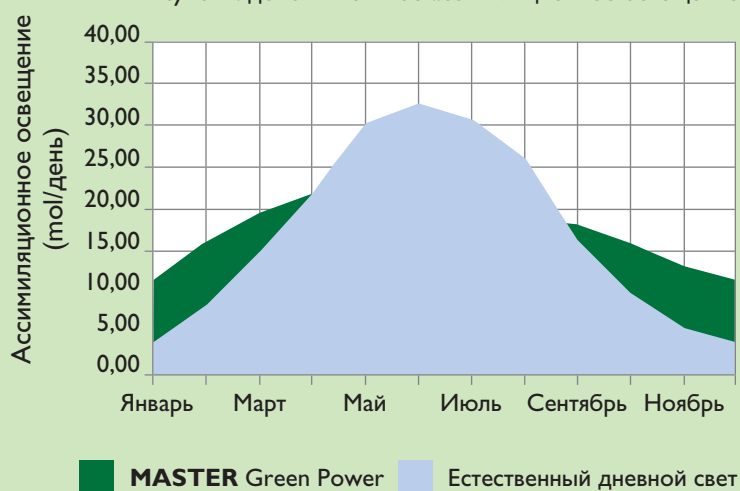


Рисунок 1: дополнительное ассимиляционное освещение



На рисунке 1 приведен пример того, как естественный дневной свет дополняется зимой при помощи ламп MASTER GreenPower. В этом примере ассимиляционное освещение в 105 мкмоль (что составляет около 8000 люкс) по 20 часов в день с ноября по февраль. В оставшийся световой период часы эксплуатации сокращены.

I Дополнительное ассимиляционное освещение в теплицах

Необходимое количество дополнительного ассимиляционного освещения сильно зависит от типа растений, требуемой скорости их роста и присутствия естественного дневного света. По этой причине в компании Philips был разработан справочник для определения того, какое количество дополнительного ассимиляционного освещения требуется в каждой конкретной ситуации. Справочник, который можно получить в местном отделении Philips, позволяет определить оптимальное количество света, которое требуется для Вашей теплицы, на основании Ваших пожеланий и/или возможностей. В зависимости от типа растений и требуемой скорости роста в центральноевропейских условиях, предлагаются следующие уровни дополнительного освещения:

1. 15 – 30 μmol для улучшения качества, ухода за урожаем и ограниченного повышения продуктивности;
2. 30 – 45 μmol для рассады, роста и продуктивности горшечных растений;
3. 40 – 100 μmol для круглогодичного роста, например, для хризантем или роз, а также для для многоуровневого выращивания растений;
4. 100 – 200 μmol для выращивания растений с высокой требовательностью к освещению (овощеводство, например — томаты и огурцы);
5. 100 – 800 μmol для выращивания растений только лишь под искусственным освещением (например, в вегетационных камерах).

1 μmol ассимиляционного освещения лампы **MASTER GreenPower** 600W/400V соответствует 76 люксам.



2 Фотопериодическое освещение

У многих растений момент зацветания зависит от длины светового периода. Использование искусственного освещения для управления цветением называется фотопериодическим освещением. При использовании этого метода растения короткого и длинного дня можно выращивать круглый год. Так, например, при использовании фотопериодического освещения для хризантем, пуансеттий и каланхоэ были получены отличные результаты.

Наиболее распространенные способы изменения длины светового дня:

- при помощи ассимиляционного освещения (рост также продолжается в течение периода продления дня);
- при помощи низкодозового освещения, в основном для регуляции цветения ($100 - 400$ люкс; $2 - 6 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{сек}$).



В случаях, где требуется низкодозовое освещение, Philips рекомендует:

- Лампы накаливания (Superlux Agro)
- Компактные люминесцентные лампы (CFL)



3 Выращивание без дневного света

Полная замена дневного света искусственным в основном используется в помещениях с контролируемым климатом. В подобных применениях чрезвычайно важно соблюсти баланс спектральной композиции искусственного освещения для того, чтобы обеспечить оптимальный рост растений.

Для выращивания растений без дневного света Philips предлагает три решения:

MASTER HPI-T Plus

Спектр излучения ламп HPI-T Plus близок к дневному свету — под их освещением растения развиваются очень быстро.

Комбинация ламп 400W MASTER GreenPower и 400W MASTER HPI-T Plus

в пропорции 1:1 — такое сочетание источников света является отличным испытанным осветительным решением для некоторых видов растений. Лампы **MASTER GreenPower** обладают большей эффективностью ассимиляционного освещения по сравнению с лампами HPI-T Plus. Нехватка синего в спектре ламп **MASTER GreenPower** компенсируется лампами HPI-T Plus.

MASTER TLD Super 80

Использование люминесцентных ламп MASTER TLD Super 80 (например, цветов 830 и 840) также вполне допустимо. Лампы MASTER TLD Super 80 обладают следующими преимуществами:

- Невысокая температура колбы. Это позволяет располагать лампы на небольшом (около 15 см) расстоянии от растений и, тем самым, выращивать несколько рядов растений одновременно. Для подобных случаев хорошо подходят лампы MASTER TLD Reflex. У этих ламп есть внутренние отражатели, который образуют эффективную осветительную систему, позволяя обойтись без внешнего рефлектора.
- Возможность создания гибких уровней освещения. Уровень освещения может изменяться от очень низкого (клеточные культуры и рассада) до высокого (приблизительно 800 μmol) при качественном распределении света.
- Возможно светорегулирование. Световой поток люминесцентных ламп MASTER TLD Super 80 с электронным ПРА может непрерывно изменяться от 100% приблизительно до 8%. Эффективность люминесцентных ламп сравнима с эффективностью ламп HPI-T Plus.



Для выращивания без дневного света Philips рекомендует:

- Лампы MASTER HPI-T Plus
- Комбинацию ламп MASTER GreenPower и MASTER HPI-T Plus
- Лампы MASTER TLD Super 80



Комбинация ламп MASTER GreenPower и MASTER HPI-T Plus в пропорции 1:1

Превращая знания в продукцию

Исследования — неотъемлемая часть совершенствования познаний. Компания Philips поддерживает несколько исследовательских проектов, направленных на изучение роли освещения в процессе роста растений. Ведущие университеты Европы и США вместе с некоторыми производителями сельскохозяйственной продукции и осветительной техники помогли нам выработать наиболее эффективное осветительное решение для декоративных культур и овощей. Наши партнеры по всему миру могут подтвердить, что уровень нашей компетенции очень высок. Многие производители сельскохозяйственной продукции, выращивающие различные культуры, позволяют нам постоянно испытывать новые идеи. Такой подход означает, что новые и модифицированные источники света детально исследуются экспертами со всего мира, а также испытываются на практике.



Фотометрическая лаборатория Philips в городе Турнаут (Бельгия)

Результатом этого стало то, что в компании Philips были созданы агро лампы, обладающие:

- Максимальной эффективностью ассимиляционного света;
- Максимальной светоотдачей за все время срока службы;
- Максимальным влиянием на рост растений;
- Минимальным уровнем ранних отказов.

Световые измерения

У компании Philips есть свои собственные, независимо и официально сертифицированные фотометрические лаборатории. Это означает, что измерения показателей наших ламп могут производиться с наивысшей точностью. В них мы производим все замеры источников света, перечисленные в стандартах IEC.



Рассеянный свет

С ростом уровня эксплуатации искусственного освещения в теплицах световое загрязнение становится социальной и экологической проблемой. Действуя согласно принципам социальной ответственности, мы предлагаем ряд технических мер — например, установку экранов — для избавления от этой проблемы. Компания Philips будет учитывать проблему светового загрязнения при разработке новых технологий, используемых в осветительных системах теплиц.

Веб-сайт Horticultural Lighting

Детальную информацию и рекомендации по использованию дополнительного освещения можно найти на нашем веб-сайте в разделе:

www.philips.com/horti

85-процентный экран (частично закрытый), используемый для снижения светового загрязнения

Наши клиенты

Для компании Philips очень важно, чтобы Вы остались довольны нашей продукцией. Мы создаем лампы, основываясь на реакции рынка — такая политика привела к тому, что мы получаем весьма положительные отклики от производителей сельскохозяйственной продукции.



Петер Клапвайк, Klarwijk GreenQ bv, производитель томатов — Монстер, Голландия «Хорошие лампы можно узнать по хорошему урожаю на всем протяжении срока их службы, а это автоматически приводит нас к Philips. У нас хорошие отношения и это важно, потому что технический прогресс и оптимизация овощеводства должны идти нога в ногу.»



Т. Ферхел, Rosa Plaza de Berckt Roses — Баарло, Голландия «Недавно я был на предприятии Philips в Турнауте, где мне предоставили полезные и понятные сведения о лампах и об их использовании в сельском хозяйстве.»



Кор Бутерс, Sunrise Pepper Growers - Ватеринген, Голландия «Надежность ламп и их производителя — вот причина, по которой мы выбрали Philips. У нас с ними хорошие контакты, и мы уже обдумываем испытательные проекты.»



Тестирование срока службы, Philips, город Турнаут (Бельгия).

Уровень светового потока и срок службы ламп

Уровень светового потока лампы

В течение срока службы светоотдача большинства ламп, используемых для ассимиляционного освещения, уменьшается, соответственно, сокращая их благотворное влияние на рост растений. Philips прилагает все усилия к поддержанию уровня светового потока на всем протяжении службы ламп. С помощью ламп GreenPower CG возможно достижение практически равнозначного уровня света для роста. За период службы лампы в 12000 часов, Вы получите на 5% больше света для роста (см. график ниже). Это означает, что при равном количестве часов работы ламп Вы получите урожайность большего масштаба. Или же при меньших затратах времени получите равноценный урожай и разницу в расходах на затраты электроэнергии. В обоих случаях, Вы заработаете больше денег.

Срок службы лампы

Существует несколько определений срока службы лампы:

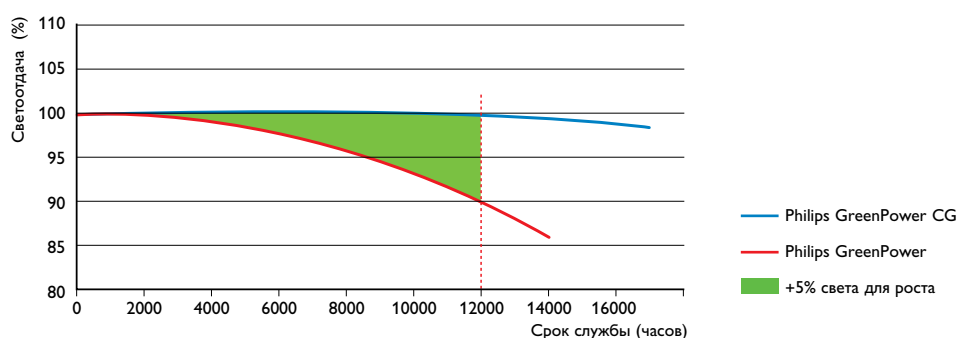
- Технический срок службы – это количество рабочих часов, через которое данная лампа выходит из строя. Он в большой мере зависит от конкретных обстоятельств, а потому не имеет практической ценности.
- Среднестатистический срок службы – это количество рабочих часов, за которое вышло из строя 50% ламп из большой выборки. Большинство производителей

ламп заявляют высокий срок службы, который не имеет практического смысла для сельскохозяйственного освещения, в котором акцент делается на обеспечение растительного света.

- Сервисный срок службы – это количество часов горения лампы, за которые установка дает минимально необходимое количество растительного света. Это – производство количества ламп, которые еще работают, и средней светоотдачи с каждой лампы.
- Гарантированный срок службы – это определенное соглашение, подкрепленное договором между поставщиком и пользователем о частоте отказов и амортизации. Условия эксплуатации указаны в договоре. Гарантированный срок службы может отличаться от традиционных концепций срока службы.

Срок службы, опубликованный в этой брошюре, является **сервисным сроком службы**, основанным на нулевой частоте отказов и:

- 100% поддержание уровня света для роста в течение 12 000 часов для GreenPower CG 400 Вт и 600 Вт – 230 В
- Уровень света для роста >92% в течение 10 000 часов для GreenPower 600 Вт - 400 В
- Уровень света для роста > 90% в течение 10 000 часов для GreenPower 600 Вт и 1000 Вт, 400 В.





Продукция



MASTER GreenPower CG 400/600W

с электромагнитным ПРА

Лампы:

- **MASTER GreenPower** — это натриевые лампы высокого давления; керамическая разрядная трубка заключена в прозрачную цилиндрическую внешнюю колбу. Лампа обладает улучшенными характеристиками ассимиляционного освещения (μmol) и минимальным спадом светового потока.

Особенности и преимущества:

- Использование технологии GreenPower ведет к улучшению светоотдачи ассимиляционного освещения
- Керамическая разрядная трубка, выполненная по технологии PIA, обеспечивает долгий срок надежной службы
- Циркониево-алюминиевый газопоглотитель гарантирует сохранение превосходного уровня растительного освещения в течение всего срока службы и обеспечивает снижение количества преждевременных отказов
- Простая и устойчивая конструкция — лампы становятся надежнее, а срок их службы — дольше
- Бессвинцовый припой
- Сохранение высокого уровня растительного освещения на протяжении всего срока службы обеспечивает неизменное качество и количество урожая

Сравнение ламп MASTER GreenPower с лампами MASTER SON-T PIA Plus

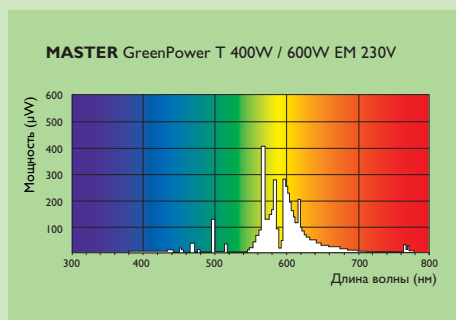
- Лампы **MASTER GreenPower** спроектированы на основе принципа оптимального распределения спектральной энергии по кривой светочувствительности растений для обеспечения максимальной светоотдачи в течение всего срока службы
- Лампы **MASTER SON-T PIA Plus** спроектированы на основе принципа оптимального распределения спектральной энергии по кривой светочувствительности человеческого глаза для обеспечения максимальной световой отдачи в течение всего срока службы

Области применения:

- Предназначены для стимулирования процесса усвоения CO_2 для ускорения процесса фотосинтеза и роста растений

Пускорегулирующая аппаратура:

- Лампы работают с ПРА и зажигающими устройствами в соответствии со стандартом IEC HPS Plus
- Мы рекомендуем использовать с этими лампами ПРА Philips BSN 400/600 (см. стр. 23)



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (12 000 часов)	Срок службы	Световой поток
MASTER GreenPower CG 400W	725 $\mu\text{mol}/\text{сек}$	12 тыс. часов	> 92% через 12 тыс. часов
MASTER GreenPower CG 600W	1 100 $\mu\text{mol}/\text{сек}$	10 тыс. часов	> 92% через 10 тыс. часов

* Сведения о PPF: см. стр. 3



MASTER GreenPower 600W/400V

с электромагнитным ПРА

Лампы:

- **MASTER GreenPower** — это натриевые лампы высокого давления; керамическая разрядная трубка заключена в прозрачную цилиндрическую внешнюю колбу. Лампа обладает улучшенными характеристиками ассимиляционного освещения (μmol) и минимальным спадом светового потока.

Особенности и преимущества:

- Использование технологии GreenPower ведет к улучшению светоотдачи ассимиляционного освещения
- Керамическая разрядная трубка, выполненная по технологии PIA, обеспечивает долгий срок надежной службы
- Циркониево-алюминиевый газопоглотитель гарантирует сохранение превосходного уровня ассимиляционного освещения в течение всего срока службы и обеспечивает снижение количества преждевременных отказов
- Простая и устойчивая конструкция — лампы становятся надежнее, а срок их службы — дольше
- Бессвинцовый припой

- Сохранение высокого уровня ассимиляционного освещения на протяжении всего срока службы обеспечивает неизменное качество и количество урожая

Отличия системы 400V от системы на 230V:

- Стоимость установки ниже
- Очень низкая третья гармоника
- Улучшенное ассимиляционное освещение: +4,5%

Области применения:

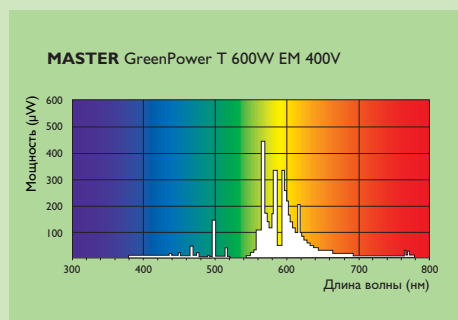
- Предназначены для стимулирования процесса усвоения CO_2 для ускорения процесса фотосинтеза и роста растений

Пускорегулирующая аппаратура:

- Лампы работают с ПРА и зажигающими устройствами в соответствии со стандартом IEC HPS Plus
- Мы рекомендуем использовать с этими лампами ПРА Philips BSN 600 (см. стр. 23)

Рекомендации по замене ламп:

- Перед заменой ламп осветительная система должна быть отключена от магистральной сети ввиду того, что внешний контур лампы подключен к фазе и, соответственно, находится под напряжением.



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (начальное значение)	Срок службы	Световой поток
MASTER GreenPower 600W/400V	1150 $\mu\text{mol}/\text{сек}$	10 тыс. часов	> 92% через 10 тыс. часов

* Сведения о PPF: см. стр. 3



MASTER GreenPower 600W/400V с электронным ПРА

Лампы:

- **MASTER GreenPower** – это натриевые лампы высокого давления; керамическая разрядная трубка заключена в прозрачную цилиндрическую внешнюю колбу. Лампа обладает улучшенными характеристиками ассимиляционного освещения (μmol) и минимальным спадом светового потока.

Особенности и преимущества:

- Использование технологии GreenPower ведет к улучшению светоотдачи ассимиляционного освещения
- Керамическая разрядная трубка, выполненная по технологии PIA, обеспечивает долгий срок надежной службы
- Циркониево-алюминиевый поглотитель гарантирует сохранение превосходного уровня ассимиляционного освещения в течение всего срока службы и обеспечивает снижение количества преждевременных отказов
- Простая и устойчивая конструкция – лампы становятся надежнее, а их срок службы – дольше
- Бесвинцовый припой

- Сохранение высокого уровня растительного освещения на протяжении всего срока службы и обеспечивает неизменное качество и количество урожая

Отличие 400-ваттного электронного балласта от 400-ваттного электромагнитного балласта:

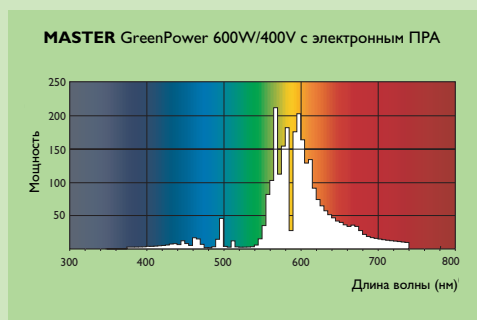
- Значительно снижено энергопотребление системы: с 675 Вт до 635 Вт (при использовании электронной системы)
- Фактор постоянной мощности (PF) 0,97 в течение всего срока службы лампы: при использовании трансформатора и электрогенератора ~ на 20% больше
- Электронные балласты компенсируют потерю напряжения в кабелях: все лампы в теплице производят равноценное количество ассимиляционного освещения

Области применения:

- Предназначены для стимулирования процесса усвоения CO_2 для ускорения процесса фотосинтеза и роста растений

Пускорегулирующее оборудование:

- Лампы работают со специальными электронными ПРА Philips GreenVision 600 W (см. стр. 23)



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (начальное значение)	Срок службы	Световой поток
MASTER GreenPower EL 600W/400V	1150 $\mu\text{mol}/\text{сек}$	10 тыс. часов	> 92% через 10 тыс. часов

* PPF информация: см. стр. 3



MASTER GreenPower 1000W/400V

с электронным ПРА

Лампы:

MASTER GreenPower 1000W – это двухцокольные натриевые лампы высокого давления; керамическая разрядная трубка заключена в прозрачную цилиндрическую внешнюю колбу. Лампа обладает улучшенными характеристиками ассимиляционного освещения (μmol) и минимальным спадом светового потока.

Особенности и преимущества:

- Использование технологии GreenPower ведет к улучшению светоотдачи ассимиляционного освещения
- Керамическая разрядная трубка, выполненная по технологии PIA, обеспечивает долгий срок надежной службы
- Циркониево-алюминиевый поглотитель гарантирует сохранение превосходного уровня ассимиляционного освещения в течение всего срока службы и обеспечивает снижение количества преждевременных отказов
- Простая и устойчивая конструкция – лампы становятся надежнее, а их срок службы – дольше
- Бесвинцовый припой

- Сохранение высокого уровня растительного освещения на протяжении всего срока службы и обеспечивает неизменное качество и количество урожая

- Двухцокольная конструкция обеспечивает оптимальный дизайн отражателя

Отличие 400-ваттного электронного балласта от 400-ваттного электромагнитного балласта:

- Фактор постоянной мощности (PF) 0,97 в течение всего срока службы лампы: при использовании трансформатора и электрогенератора ~ на 20% больше

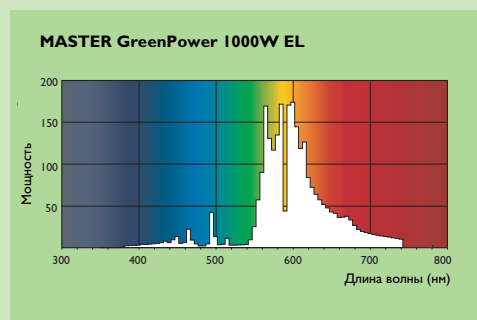
- Электронные балласты компенсируют потерю напряжения в кабелях: все лампы в теплице производят равноценное количество ассимиляционного освещения

Области применения:

- Предназначены для стимулирования процесса усвоения CO_2 для ускорения процесса фотосинтеза и роста растений

Пускорегулирующее оборудование:

- Лампы работают со специальными электронными ПРА Philips GreenVision 1000 W (см. стр. 23)



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (начальное значение)	Срок службы	Световой поток
MASTER GreenPower EL 1000W/400V	1850 $\mu\text{mol}/\text{сек}$	10 тыс. часов	> 90% через 10 тыс. часов

* PPF информация: см. стр. 3



MASTER Agro 400W/230V

Лампы:

- **MASTER Agro** — это натриевые лампы высокого давления; керамическая разрядная трубка заключена в прозрачную цилиндрическую внешнюю колбу. Лампа обладает улучшенными характеристиками синего, специально спроектированные для использования в сельском хозяйстве.

Особенности и преимущества:

- Использование технологии Agro ведет к повышению светоотдачи в синей области спектра
- Керамическая разрядная трубка, выполненная по технологии PIA, обеспечивает долгий срок надежной службы
- Циркониево-алюминиевый поглотитель гарантирует сохранение превосходного уровня ассимиляционного освещения в течение всего срока службы и обеспечивает снижение количества преждевременных отказов
- Простая и устойчивая конструкция — лампы становятся надежнее, а срок их службы — дольше
- Бессвинцовый припой
- Особенности спектра ламп **MASTER Agro** обеспечивают компактный рост ряда культур, ускоряют развитие и ускоряют развитие и качество

растений — хорошие листья, яркие цветки и повышенная ветвистость

Сравнение ламп MASTER Agro с лампами MASTER GreenPower

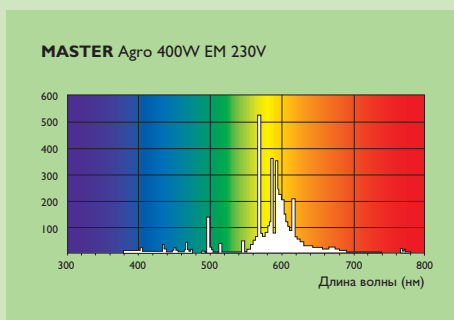
- Лампы **MASTER Agro** созданы для тех случаев, когда требуется низкий уровень освещения. Избыток синего в распределении спектральной энергии позволяет выращивать более компактные и стойкие растения
- Лампы **MASTER GreenPower** спроектированы на основе принципа оптимального распределения спектральной энергии по кривой светочувствительности растений для обеспечения наилучшей светоотдачи в течение всего срока службы

Области применения:

- Предназначены для стимулирования процесса усвоения CO₂ для ускорения процесса фотосинтеза и роста растений

Пускорегулирующая аппаратура:

- Лампы работают с ПРА и зажигающими устройствами в соответствии со стандартом IEC HPS Plus
- Мы рекомендуем использовать с этими лампами ПРА BSN 400 (см. стр. 23)



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (начальное значение)	Срок службы	Световой поток
MASTER SON-T PIA Agro 400W	660 μmol/сек	10 тыс. часов	> 85% через 10 тыс. часов

* Сведения о PPF: см. стр. 3



MASTER HPI-T Plus 400W/230V

Лампы:

MASTER HPI-T Plus — это металлогалогенные лампы высокого давления; кварцевая разрядная трубка заключена в прозрачную цилиндрическую внешнюю колбу.

Особенности и преимущества:

- Трехкомпонентная технология позволяет достичь высокой световой отдачи как в начале, так и на всем протяжении срока службы
- Трехкомпонентная технология позволяет обеспечить высокую стабильность цветовой температуры, гарантирующую стабильный рост растений на протяжении всего срока службы лампы
- Лампы работают как с ПРА для металлогалогенных ламп, так и с ПРА для натриевых ламп, что позволяет повысить уровень ассимиляционного освещения
- Минимальная стоимость обслуживания
- При использовании балластов для натриевых ламп можно добиться экономии начальных вложений

и повысить уровень ассимиляционного освещения

Области применения:

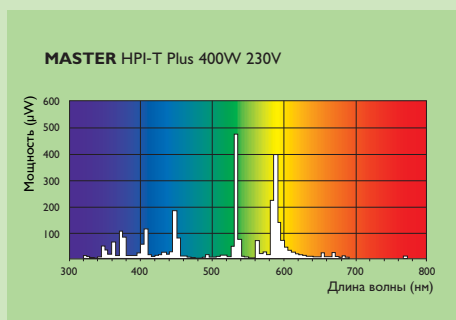
- Предназначены для стимулирования процесса усвоения CO₂ для ускорения процесса фотосинтеза и роста растений
- Сельскохозяйственное освещение с низким уровнем дневного освещения в сочетании с лампами SON
- Сельскохозяйственное освещение без дневного света — например, вегетационные камеры

Пускорегулирующая аппаратура:

- Лампы могут работать как с ПРА для металлогалогенных ламп, так и с ПРА для натриевых ламп – в этом случае результатом будет изменение светоотдачи в области PPF и цветовой температуры
- Мы рекомендуем использовать эти лампы с ПРА Philips BSN 400 (см. стр. 23)

Рекомендации по использованию ламп:

- Требуется осветительная арматура с защитным стеклом



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (начальное значение)	Срок службы	Световой поток
MASTER HPI-T Plus (с ПРА для натриевых ламп)	540 µmol/сек	7 тыс. часов	> 85% через 7 тыс. часов
MASTER HPI-T Plus (с ПРА для металлогалогенных ламп)	490 µmol/сек	7 тыс. часов	> 85% через 7 тыс. часов

* Сведения о PPF: см. стр. 3



Лампы **MASTER** TLD Reflex Super 80

Лампы:

MASTER TLD Reflex — это люминесцентные лампы с внутренним отражателем, направляющим большую часть светового потока в определенном направлении.

Особенности и преимущества:

- Внутренний отражатель с углом раскрытия 160° увеличивает интенсивность освещения на 60%
- Высокая степень сохранения уровня ассимиляционного освещения
- Лампы **MASTER** TLD Reflex на 100% совместимы с любыми другими люминесцентными лампами той же мощности
- Лампы пригодны для повторного использования; ртуть, фосфор и стекло могут быть повторно

использованы при производстве новых люминесцентных ламп

- Снижение уровня начальных вложений благодаря использованию встроенного отражателя
- Встроенный отражатель позволяет уменьшить объем, занимаемый при многоуровневом выращивании
- В помещениях, где скапливается пыль, светоотдача ламп практически не страдает

Сравнение ламп **MASTER** TLD Reflex с обычными люминесцентными лампами:

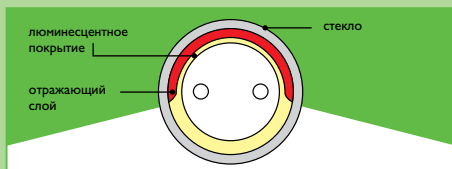
- Повышенные показатели светоотдачи (вплоть до 60%) приводят к росту урожая
- Увеличение срока службы на 60% позволяет снизить расходы по обслуживанию и замене ламп

Области применения:

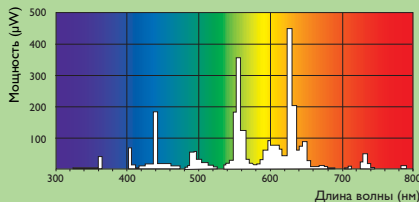
- Выращивание растений без дневного света
- Вегетационные камеры и шкафы с возможностью выращивания растений на нескольких уровнях

Пускорегулирующая аппаратура:

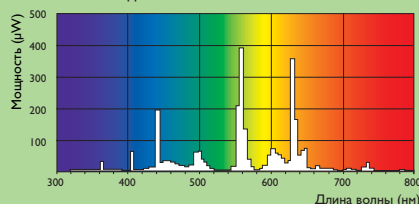
- Лампы могут работать с обычным ПРА, но использование высокочастотных ПРА предпочтительнее
- Мы рекомендуем Philips HF-P (см. стр. 23)



Распределение спектральной энергии для **MASTER** TLD Reflex/830



Распределение спектральной энергии для **MASTER** TLD Reflex/840



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (начальное значение)	Срок службы	Световой поток
MASTER TLD Reflex Super 80 36W	47 µmol/сек	12 тыс. часов	> 90% через 12 тыс. часов
MASTER TLD Reflex Super 80 58W	73 µmol/сек	12 тыс. часов	> 90% через 12 тыс. часов

* Сведения о PPF: см. стр. 3



Лампы **MASTER** TLD Secura Super 80

Лампы:

- **MASTER** TLD Secura — это люминесцентные лампы с прозрачным защитным слоем, нанесенным на внешнюю сторону колбы, удерживающим осколки и содержимое лампы при ее разрушении.

Особенности и преимущества:

- Прозрачное внешнее защитное покрытие
- Лампы легко отличить по синим кольцам у края
- Высокая степень сохранения уровня ассимиляционного освещения
- Лампы **MASTER** TLD Secura на 100% совместимы с любыми другими люминесцентными лампами той же мощности

- Лампы пригодны для повторного использования: ртуть, фосфор и стекло могут быть повторно использованы при производстве новых люминесцентных ламп

Сравнение ламп **MASTER** TLD Secura с обычными люминесцентными лампами:

- Повышенные показатели светоотдачи (вплоть до 30%) приводят к росту урожая
- Увеличение срока службы на 60% позволяет снизить расходы по обслуживанию и замене ламп
- Внешнее покрытие колбы защищает окружение от рассыпания осколков стекла

Области применения:

- Выращивание растений без дневного света
- Вегетационные камеры и шкафы с необходимостью соблюдения безопасности

Пускорегулирующая аппаратура:

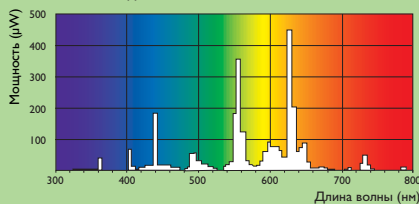
- Лампы могут работать с электромагнитным ПРА, но использование высокочастотных ПРА предпочтительнее
- Мы рекомендуем ПРА Philips HF-P (см. стр. 23)



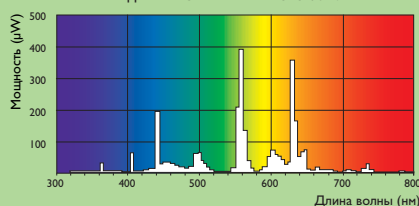
Secura

Standard TLD

Распределение спектральной энергии для **MASTER** TLD Reflex/830



Распределение спектральной энергии для **MASTER** TLD Reflex/840



Показатели:

	Фотосинтетический поток фотонов PPF* (начальное значение)	Срок службы	Световой поток
MASTER TLD Reflex Super 80 36W	47 µmol/сек	12 тыс. часов	> 90% через 12 тыс. часов
MASTER TLD Reflex Super 80 58W	73 µmol/сек	12 тыс. часов	> 90% через 12 тыс. часов

* Сведения о PPF: см. стр. 3



Лампы Superlux Agro 150W

Лампы:

- Superlux Agro — это лампы накаливания в форме гриба, предназначенные для использования в сельском хозяйстве.

Особенности и преимущества:

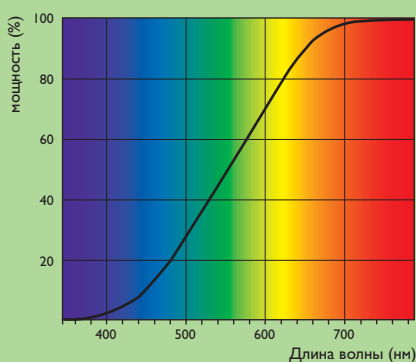
- Внутреннее белое покрытие устраняет необходимость в системе внешних отражателей.
- Антикоррозийный никелированный бронзовый цоколь
- Срок службы увеличен вдвое по сравнению с обычными лампами накаливания
- Лампы могут непосредственно заменить другие 150-ваттные лампы — как прозрачные, так и матовые
- Внутреннее белое покрытие гарантирует, что весь свет попадает туда, где он необходим

Области применения:

- Фотопериодическое освещение в теплицах
- Пролонгация короткого светового дня в осенний, зимний и весенний период.

Советы по применению:

- На площади 3 x 3,2 м светоотдача лампы Superlux Agro равняется 15,6 W/m²
- Для черенковых растений — одна лампа на 7,5 м²
- Для цветов на срезку — одна лампа на 9,6 м²
- Расстояние между возможными препятствиями и растениями не должно быть меньше 80 см ввиду возможности образования тени
- Минимальное расстояние от лампы до растений — 2 м, перпендикулярно к линии посадки растений
- Напряжение сети может влиять на срок службы ламп



Показатели:

	Интенсивность освещения при высоте = 2 м и 1 лампе на 9,6 м ²	Срок службы
Superlux Agro 150W	100 люкс	2 тыс. часов



Лампы GreenVision 600 W и 1000 W

Система GreenVision была разработана в соответствии с запросами сельскохозяйственных производителей: высокая эффективность растительного освещения, высокая степень надежности и низкие энергозатраты. Но каковы дополнительные преимущества использования электронного ПРА?

Механические

ПРА с электронными компонентами замещает традиционные медные/железные балласты с поджигающим устройством, конденсатором и катушкой фильтра, и, как правило, весит до 5 кг, уменьшая нагрузку на конструкцию теплицы. Более того, компактная электроника позволяет большую свободу в дизайне, благодаря чему становится возможным производство светильников меньшего размера, не препятствующих проникновению естественного освещения.

Электрические

Замена нагревающихся балластов электроникой позволяет существенно уменьшить энергозатраты. Для 600Вт/400В ПРА, например, энергопотребление падает с 675 Вт до 635 Вт (при использовании электронных ПРА). Более того, электронные балласты имеют постоянный коэффициент мощности (PF)

0,97, в то время как в традиционных балластах этот коэффициент падает с 0,92 до 0,84 в течение срока службы. Благодаря постоянному PF, разница между полной мощностью и реальным энергопотреблением очень мала, таким образом трансформатор и комбинированный теплоэнергогенератор используются на 20% более эффективно.

Экономические

Электронные балласты компенсируют потерю мощности в сети. Это означает, что все лампы в теплице производят одинаковое количество ассимиляционного освещения. Электронные ПРА также защищают лампы от скачков напряжения, что способствует продлению их срока службы.

Наконец, питание в 400 В обеспечивает низкую стоимость осветительных систем, поскольку они не нуждаются в нейтральных проводниках, а также дорогостоящих компенсационных фильтрах, сглаживающих скачки напряжения в сети.



Показатели:

	Питание, Вт	Сеть, В	Частота, Гц	Ток (ном.), А	Эффективность $\mu\text{mol}/\text{Вт}$
GreenVision 600	635	400	50	1.66	1.84
GreenVision 1000	1035	400	50	2.70	1.79

Продуктовая матрица

Лампа	Балласт	Зажигающее устройство	Конденсатор
MASTER Agro 400W EM 230V	BSN 400 L407 ITS 230-240V 50Hz	SND58	45µF – 250V
	BSN 400 L406 ITS 220-230V 50Hz	SND58	45µF – 250V
	BSN 400 L301-ITS 220V 60Hz	SND58	40µF – 250V
MASTER GreenPower CG 400W EM 230V	BSN 400 L407 ITS 230-240V 50Hz	SND58	45µF – 250V
	BSN 400 L406 ITS 220-230V 50Hz	SND58	45µF – 250V
	BSN 400 L301-ITS 220V 60Hz	SND58	40µF – 250V
MASTER GreenPower CG 600W EM 230V	BSN 600 L407-ITS 230-240V 50Hz	SND58	60µF – 250V
	BSN 600 L406-ITS 220-230V 50Hz	SND58	60µF – 250V
MASTER GreenPower 600W EM 400V	BSN 600 L309-ITS 400V 50Hz	SND88/89	18µF – 450V
	BSN 600 L4016-ITS 388/400V 50Hz	SND88/89	18µF – 450V
MASTER GreenPower 600W EM 480V	BSN 600 L3030-ITS 480V 60Hz	SND90/91	16µF – 480V
MASTER GreenPower 600W EL 400V	GreenVision 600W SON-GP 400V 50Hz	-	-
MASTER GreenPower 1000W EL 400V	GreenVision 1000W SON-GP 400V 50Hz	-	-
MASTER HPI-T Plus 400W	BSN 400 L407-ITS (230-240V 50Hz)	SND58	45µF/250V
	BSN 400 L406-ITS (220-230V 50Hz)	SND58	45µF/250V
	BSN 400 L406-ITS (220-230V 50Hz)	SND58	40µF/250V
MASTER TL-D Reflex 36W	HF-P 236 TLD EII 220-240V 50/60Hz	-	-
MASTER TL-D Reflex 58W	HF-P 258 TLD EII 220-240V 50/60Hz	-	-
MASTER TL-D Secura 36W	HF-P 236 TLD EII 220-240V 50/60Hz	-	-
MASTER TL-D Secura 58W	HF-P 258 TLD EII 220-240V 50/60Hz	-	-

Сравнительная таблица

Philips	General Electric	Osram	Sylvania
MASTER SON T Plus 400W EM 230V	LU 400W/XO	NAV-T 400 SUPER 4Y	SHP-TS Super 400W
MASTER SON T Plus 600W EM 230V	LU 600W/XO	NAV-T 600 SUPER 4Y	SHP-TS Super 600W
MASTER Agro 400W EM 230V	-	-	-
MASTER GreenPower 400W EM 230V	LU 400W/PSL	Plantastar 400	SHP-TS GroLux 400W
MASTER GreenPower 600W EM 230V	LU 600W/PSL	Plantastar 600	SHP-TS GroLux 600W
MASTER GreenPower CG 400W EM 230V	-	-	-
MASTER GreenPower CG 600W EM 230V	-	-	-
-	LU 750W/PSL	-	-
MASTER GreenPower 600W EM 400V	LU 400V/600W/PSL	-	SHP-TS GroLux 600W-400V
-	LU 400V/750W/PSL	-	-
MASTER GreenPower 600W EL 400V	-	-	-
MASTER GreenPower TD 1000W EL 400V	-	-	-